



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 44 14 796 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**A 01 K 63/04**  
C 02 F 1/66  
C 05 D 7/00

②1 Aktenzeichen: P 44 14 796.1  
②2 Anmeldetag: 28. 4. 94  
④3 Offenlegungstag: 2. 11. 95

DE 44 14 796 A 1

⑦1 Anmelder:  
Aqua Medic Anlagenbau GmbH, 49152 Bad Essen,  
DE  
  
⑦4 Vertreter:  
R. König und Kollegen, 40219 Düsseldorf

⑦2 Erfinder:  
Schlüter, Manfred, Dr., 49134 Wallenhorst, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Verfahren und Vorrichtung zum Versorgen von Teich- und Aquarienwässern mit CO<sub>2</sub>

⑤7 Ein Verfahren zum Versorgen von Teich- und Aquarienwässern mit CO<sub>2</sub> kann umweltfreundlich und leicht handhabbar bei Leistungssteigerung und Bedürfnisanpassung durchgeführt werden, wenn mindestens eine carbonathaltige Substanz mit mindestens einer festen Säure gemischt und sodann Wasser zugegeben wird. Eine geeignete Vorrichtung zum Durchführen dieses Verfahrens besteht aus einer Flüssigkeitskammer, einer Feststoffkammer, einer Flüssigkeitsverbindung zwischen beiden Kammern und einem Gasauslaß an der Feststoffkammer.

DE 44 14 796 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 09. 95 508 044/184

6/29

Wasserpflanzen, speziell in Aquarien, benötigen Kohlensäure als Nährstoff, den sie für ihr Wachstum dem Wasser entziehen und der daher auch zur Stabilisierung des für das Wohlbefinden der Fische erforderlich einzuhaltenen pH-Wertes zudosiert werden muß. Hierfür sind verschiedene Möglichkeiten bekannt.

So wird in der DE-OS 29 13 031 ein Dosiergerät zur Kohlensäuredüngung in Aquarien vorgeschlagen, bei dem eine CO<sub>2</sub>-Druckgasflasche verwendet wird. Da die Handhabung derartiger Druckflaschen für den Laien nicht ganz einfach ist und zudem die Bestimmungen beim Transport derartiger Flaschen in letzter Zeit erheblich verschärft wurden, sind alternative Möglichkeiten zur Versorgung der Aquarien mit CO<sub>2</sub> entwickelt worden.

Die DE-OS 37 31 678 schlägt dazu beispielsweise ein biologisches Verfahren vor, bei dem Zuckerlösungen vergärt werden. Der Nachteil dieses Vorschlags besteht insbesondere darin, daß dieses Verfahren wegen seiner geringen Kapazität nur begrenzt eingesetzt werden kann und die CO<sub>2</sub>-Produktion nicht zu regeln ist.

Eine weitere Möglichkeit besteht in der chemischen Erzeugung von Kohlensäure aus Kalkstein unter Zugabe von Salzsäure; hierzu wird auf das DE-Gebrauchsmuster 75 38 957 verwiesen. Abgesehen davon, daß die Handhabung, insbesondere auch die zutreffende Dosierung in aller Regel durch Laien nicht unproblematisch ist, ist die aus dem genannten Gebrauchsmuster bekannte Vorrichtung leistungsschwach.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die nicht nur umweltfreundlich und auch durch Laien leicht zu handhaben sind, sondern auch in ihrer Leistung den jeweiligen Bedürfnissen, wie Aquariengröße, Pflanzen- und Fischbesatz o. dgl. in einfacher Weise anzupassen ist. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche in überraschend einfacher Weise gelöst. Bei den verwendeten Substanzen, nämlich carbonathaltigen, insbesondere Hydrogencarbonate wie Natriumhydrogencarbonat sowie Zitronensäure vorzugsweise als pulverisierte Säure sowie Wasser — gegebenenfalls auch eine wäßrige Säure in Form von Essigsäure und/oder Salzsäure — handelt es sich um kostengünstig zu erhaltende Ausgangsmaterialien, die zudem auch für den Laien leicht handhabbar sind.

Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren werden die Feststoffe gemischt und die Flüssigkeit(en), vorzugsweise an Wasser, dann dosiert je nach CO<sub>2</sub>-Bedarf zugegeben. Durch die Zugabe von Wasser bzw. Essigsäure und/oder Salzsäure entsteht Kohlensäure. Diese Reaktion ist an sich bekannt, jedoch nicht für die Kohlensäure-Produktion als Nährstoff-Versorgung von Aquarien.

Aus Handhabungsgründen kann es zweckmäßig sein, die carbonathaltige(n) Substanz(en) und die feste(n) Säure(n) in Pulver-, Tabletten- und/oder Granulatform zu verwenden. Für die Herstellung des Granulats werden die zwei oder mehr Komponenten in Pulverform gemischt und dann zum Granulat verarbeitet, so daß dann jedes Granulat Korn — ähnlich wie eine aus der Mischung hergestellte Tablette — aus sämtlichen Komponenten der Pulvermischung besteht.

Eine besonders effektive Vorrichtung zum Erzeugen von Kohlensäure, insbesondere als Nährstoff für Wasserpflanzen und/oder zur Stabilisierung des pH-Wertes in Aquarien besteht erfindungsgemäß aus einer Flüssigkeitskammer, einer Feststoffkammer, einer Flüssigkeits-

verbindung zwischen beiden Kammern und einem Gasauslaß an der Feststoffkammer, der das in dieser Apparatur erzeugte CO<sub>2</sub> dem Aquarium zuführt.

In der Flüssigkeitskammer befindet sich das Wasser bzw. die Essig- oder Salzsäure, während die Feststoffkammer die Chemikalienmischung aus carbonathaltiger Substanz und pulverisierter Säure enthält. Um bei der Zugabe des Wassers — wenn nachfolgend von "Wasser" gesprochen wird, dann umfaßt dies auch die anderen möglichen Flüssigkeiten, wie Essigsäure und/oder Salzsäure — die Schwerkraft ausnutzen zu können, ist die Flüssigkeitskammer in weiterer Ausgestaltung der Erfindung oberhalb der Feststoffkammer angeordnet und mit dieser zur Vermeidung des Entweichens von bei der Wasserzugabe entstehendem CO<sub>2</sub>-Gas mit dieser gasdicht verbunden. Eine automatische Zudosierung wird dadurch erreicht, daß in der Flüssigkeitsverbindung zwischen den Kammern ein Rückschlagventil und ein Durchflußbegrenzer eingebaut sind.

Um die Kammern in einfacher Weise warten zu können, insbesondere die erforderlichen Substanzen nachfüllen zu können, ist die Flüssigkeitskammer auf die Feststoffkammer aufgeschraubt. Auch der Flüssigkeitsbehälter ist aus nachstehend noch zu erläuternden Gründen vorzugsweise gasdicht verschlossen und mit einem Manometer sowie einem Rückschlagventil ausgestattet.

Durch einen in weiterer Ausgestaltung der Erfindung vorgesehenen Dosierhahn am Gasauslaß der Feststoffkammer kann die Zugabe von CO<sub>2</sub> zum Aquarium in einfacher Weise geregelt werden, wobei es sich empfiehlt, dort auch noch ein Sicherheitsventil (Überdruckventil) vorzusehen.

Anhand der beigefügten Zeichnung, in der ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt ist, wird diese sowie ihre Funktionsweise nachfolgend im einzelnen erläutert:

Der dargestellte CO<sub>2</sub>-Generator 1 besteht im wesentlichen aus einer unteren Feststoffkammer 2, in die die Feststoffmischung 3 aus einer hydrogencarbonathaltigen Substanz, vorzugsweise Natriumhydrogencarbonat und einer pulverisierten Säure, vorzugsweise Zitronensäure gefüllt wird. Die Feststoffkammer 2 ist oben offen und wird durch den Boden 4 einer auf sie aufgesetzten Flüssigkeitskammer 5 verschlossen, und zwar vorzugsweise durch eine gasdichte Verschraubung 6. Die Flüssigkeitskammer 5 trägt ihrerseits einen oberseitigen Deckel 7, der sie luftdicht abschließt und in den ein Manometer 8 zur Druckkontrolle und ein Rückschlagventil 9 eingelassen sind. Die obere Kammer 5 ist mit Wasser 11 befüllt.

Im Boden 4 befindet sich ein Durchlaß 12 als Flüssigkeitsverbindung zwischen den beiden Kammern 2 und 5, in den ein Rückschlagventil 13 und Durchflußbegrenzer bzw. Reduzierventil 14 eingebaut sind. Die Feststoffkammer 2 besitzt unterhalb des Bodens 4 der Flüssigkeitskammer 5 einen Gasauslaß 15 mit einem Dosierhahn 17 und ein Sicherheits- bzw. Überdruckventil 16.

Sobald die beiden Behälter bzw. Kammern 2 und 5 befüllt sind, und zwar die Feststoffkammer 2 mit der Chemikalienmischung und die Flüssigkeitskammer 5 mit Wasser, wird die Flüssigkeitskammer 5 mit dem Deckel 7 verschlossen und auf die Feststoffkammer 2 oberseitig aufgeschraubt. Der seitliche Dosierhahn 17 der unteren Kammer 2 wird zunächst geschlossen und die obere Kammer 5 am Rückschlagventil 9, das als Fahrradventil ausgebildet ist, mit einer Luftpumpe auf den Betriebsdruck, vorzugsweise 0,5 bis 1 bar aufgepumpt. Unter

dem Einfluß dieses Überdrucks tropft nun Wasser durch den Durchlaß (verbindungsstutzen) 12 zwischen beiden Kammern nach unten in die Feststoffkammer 2 und führt dort zur CO<sub>2</sub>-Entwicklung. Dabei steigt der Druck in der unteren Kammer 2 an. Sobald dieser den Betriebsdruck der oberen Kammer 5 erreicht bzw. überschreitet, schließt das Rückschlagventil 13 zwischen beiden Kammern und der Wasserzufluß in die untere Kammer 2 wird gestoppt, was zur Beendigung der Kohlensäureproduktion führt und einen weiteren Druckanstieg in der unteren Kammer 2 verhindert.

In diesem Betriebszustand kann der Dosierhahn 17 des seitlichen Auslasses 15 geöffnet und die Kohlensäure ins nicht dargestellte Aquarium geleitet werden. Dies geschieht dosiert mit bekannten Maßnahmen, wie sie auch beim Einsatz einer Druckgasflasche Verwendung finden. Dabei verhindert ein ebenfalls nicht dargestelltes Rückschlagventil das Zurückströmen von Aquarienwasser in die Feststoffkammer 2; ein auch nicht dargestellter Blasenähler sowie der Dosierhahn 17 (Dosierventil) ermöglichen die genaue Mengeneinstellung, während ein gleichfalls nicht dargestellter, als solcher bekannter Kohlensäurereaktor die Kohlensäure ins Aquarienwasser einwäscht.

Durch das Ableiten der Kohlensäure ins Aquarium sinkt der Druck in der Feststoffkammer 2. Sobald er niedriger wird als der Betriebsdruck der Flüssigkeitskammer 5, öffnet das Rückschlagventil 13 zwischen den beiden Kammern 2 und 5 wieder und Wasser tropft erneut von oben nach unten. Dies wiederum führt zur erneuten Kohlensäurefreisetzung, so daß sich das System selbst steuert und dem Kohlensäurebedarf des Aquariums anpaßt. So ist es z. B. möglich, die Kohlensäurefreisetzung über ein Magnetventil am seitlichen Gasauslaß 15 der unteren Kammer 2 nach Belieben ein- und auszuschalten. Damit kann mittels einer Zeitschaltuhr die Kohlensäurefreisetzung beispielsweise nachts gestoppt oder über einen pH-Regler in Abhängigkeit vom jeweiligen pH-Wert des Aquarienwassers ein- und ausgeschaltet werden.

Das Überdruck- bzw. Sicherheitsventil 16 am seitlichen Gasauslaß 15 der Feststoffkammer verhindert bei ungewolltem Zustrom von Wasser aus der Flüssigkeitskammer 5 in die Feststoffkammer 2 und damit verbundener zu großer Kohlensäurefreisetzung einen ungewollt hohen Anstieg des Druckes im Feststoffbehälter; in diesem Fall wird dann überschüssige Kohlensäure in die Umgebung abgeblasen.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Versorgen von Teich- und Aquarienwässern mit CO<sub>2</sub>, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine carbonathaltige Substanz mit mindestens einer festen Säure gemischt (3) und sodann Wasser (11) zugegeben wird.
2. Verfahren zum Versorgen von Teich- und Aquarienwässern mit CO<sub>2</sub>, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine carbonathaltige Substanz mindestens eine wäßrige Säure zugegeben wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Mischung der Flüssigkeiten zugegeben wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß Essigsäure und/oder Salzsäure zugegeben werden (wird).
5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die

Flüssigkeit(en) dosiert zugegeben wird (werden).  
6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß Hydrogencarbonat(e) verwendet wird (werden).

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß Natriumhydrogencarbonat verwendet wird.

8. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß feste Zitronensäure verwendet wird.

9. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die carbonathaltige(n) Substanz(en) und die feste(n) Säure(n) in Pulver-, Tabletten- und/oder Granulatform verwendet werden.

10. Vorrichtung zum Versorgen von Teich- und Aquarienwässern mit CO<sub>2</sub>, insbesondere zum Durchführen des Verfahrens nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, mit

- einer Flüssigkeitskammer (5)
- einer Feststoffkammer (2)
- einer Flüssigkeitsverbindung (12) zwischen beiden Kammern (2, 5) und
- einem Gasauslaß (15) an der Feststoffkammer (2).

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeitskammer (5) oberhalb der Feststoffkammer (2) angeordnet und mit dieser gasdicht verbunden ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, gekennzeichnet durch ein Rückschlagventil (13) und einen Durchflußbegrenzer (14) in der Flüssigkeitsverbindung (12) zwischen den Kammern (2, 5).

13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeitskammer (5) auf die Feststoffkammer aufgeschraubt (6) ist.

14. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeitskammer (5) gasdicht verschlossen und mit einem Manometer (8) sowie einem Rückschlagventil (9) ausgestattet ist.

15. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 14, gekennzeichnet durch einen Dosierhahn (17) am Gasauslaß (15).

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, gekennzeichnet durch ein Sicherheitsventil (16) an der Feststoffkammer (2).

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

